Gedruckt mit Unterstützung aus dem Jerome und Margaret Stonborough-Fonds

Petrographische Beschreibung der von L. Kober im nördlichen Heğâs und im Taurus gesammelten Gesteine

Von

Leo Waldmann

(Vorgelegt in der Sitzung am 1. Juli 1926)

Die im folgenden beschriebenen Felsarten wurden von Professor Dr. L. Kober gelegentlich einer Forschungsreise im nördlichen Heğâs und im Taurus gesammelt. In liebenswürdiger Weise stellte er mir Gesteine und Beobachtungen zur Verfügung, wofür ich ihm bestens danke.

Über den Aufbau des bereisten Gebietes unterrichten die Arbeiten von L. Kober, so daß ich mich kurz fassen kann. Das Grundgebirge an der Ostseite des Golfes von ʿAḳaba besteht aus krystallinischen Gesteinen mannigfacher Art; auf ihm lagern der Nubische Sandstein, marine Oberkreide und Eozän. Die weiten Flächen der Harrawüste bedecken mächtige Basaltmassen, die von Max Blanckenhorn dem älteren Quartär zugezählt werden.

Die Proben der Tiefengesteine stammen aus dem Grundgebirge zwischen ʿAḳaba und Bedʿ, die Aufsammlungen von Basalt aus der Harra.

Das Krystallin von ʿAḳaba ähnelt sehr dem der Halbinsel Sinai, das wir durch die Arbeiten von T. Barron, W. F. Hume, H. M. E. Schürmann, L. Mrazek und D. Rotman ziemlich gut kennen. Anders steht es mit dem Grundgebirge an der Ostseite des Golfes von ʿAḳaba. Über dieses finden wir nur bei den älteren Erforschern einige geologische Angaben, mehr praktischer Art: F. Burton und Ed. Hull. Die Aufsammlungen von Blanckenhorn, beschrieben von E. Fuchs, reichen hier im Süden nicht über das Wadi el Araba (ʿAḳaba) hinaus.

An der Zusammensetzung des Grundgebirges beteiligen sich u. a. pazifische Granite und Quarzdiorite, sowie Alkaligranite. Unter den pazifischen Graniten spielt ein grobkörniger glimmerarmer Granitit von blaßroter Farbe eine wichtige Rolle. Auch auf der Westseite der Halbinsel Sinai wurde er von Barron und Schürmann in großer Verbreitung angetroffen. Im Wadi el Araba fand ihn Blanckenhorn. Mit diesem Granit ist ein jüngerer dunkelroter Ganggranit vergesellschaftet. Die Quarzdiorite und die Alkaligranite gehören ihrer Struktur nach wohl zu Ganggesteinen. Mylonitgefüge und Neubildung von Epidot sind bei vielen Graniten nicht selten.

(20) Elw as Sir, südöstlich von Hakl. Von hier stammt ein grobkörniger Granitit mit blaßrötlichem Kalifeldspat und weißem Plagioklas. Die großen Mikroklinperthite (meist Karlsbader Zwillinge) stoßen aneinander häufig mit einem schmalen Albitsaum, sie bilden gern eine einheitliche Füllmasse für die selbständigen Plagioklase (Kern: Oligoklas, Hülle: Albit). Gegen den Wirt ist der Oligoklas weniger gut abgegrenzt, scharf dafür gegen den Quarz. Die wenigen Blätter von braunem Glimmer sind in der Regel chloritisiert. Eine mannigfache Zwischenmasse trennt nun die großen einsprenglingsartigen Feldspate und Feldspatanhäufungen sowie die dunklen Minerale. Sie besteht aus einem mikropegmatitischen Gemenge von Kalifeldspat und Quarz, selbständigen kleinen Mikroklinkörnern, saurem Plagioklas und schließlich Quarz als Lückenfülle. Der Mikropegmatit bildet gerne die Fortwachsung der großen Mikrokline, doch so, daß deren Krystallumriß ziemlich erhalten bleibt. Häufige Übergemengteile: Titanit, Apatit, Zirkon, Schwefelkies und Eisenerz.

In der Umgebung von ʿAḳaba wurde ein Handstück geschlagen (36), das den Kontakt zwischen dem rosa gefärbten Granitit und einem Quarzdioritporphyrit zeigt. Der Rosagranitit unterscheidet sich von dem vorigen nur ganz untergeordnet im Kleingefüge. Es fehlt das mikropegmatitische Quarzfeldspatgemenge. Nur randlich verzahnt sich der Kalifeldspat leicht mit dem Quarz. Auch hier enthalten die großen fast rechteckigen, dicktafeligen Mikroklinperthite Einschlüsse von Oligoklas (Kern: 20%, Hülle: 12% An). Der Biotit hat wegen seines Eisenreichtums eine dunklere Farbe als im Quarzdioritporphyrit des Handstückes. Dieser ist ein feinkörniges, dunkelgrünes Gestein von der gewöhnlichen Zusammensetzung. Die leistenförmigen Plagioklase besitzen normalen Zonenbau. Der korrodierte Kern (etwa 48% An) sondert sich von der Hülle (bis 12% An) recht scharf ab. An den Kern legen sich gerne eine blaugrüne bestäubte Hornblende und Biotit an, ja sie greifen beide in die Korrosionsbuchten des Plagioklaskernes ein. Gegen die äußerste Hülle und gegen den Quarz zeigen diese beiden dunklen Minerale Krystallumrisse, während sie gegen den Kern zu mit der Hülle beinahe schriftgranitisch verwachsen sind. Die magmatische Korrosion hat auch das Erz ergriffen. Den Ilmenit trennt vom Hüllplagioklas ein Saum von Titanit, der an der Grenze gegen den Kern des Feldspates fehlt. Die Umsetzung der Schmelze mit dem Titaneisen reicht in die Zeit der Hornblende- und Biotitkrystallisation zurück, wie aus den Einschlüssen in Hornblende und Biotit hervorgeht. Nicht selten verwachsen Hornblende, Biotit und Erz zu den bekannten wirren mikropegmatitischen Pilitpseudomorphosen nach Olivin. Die bei der Korrosion des Labradors freigewordene Anorthitsubstanz wurde in Verbindung mit Olivin und Ilmenit zur Bildung von Hornblende, Biotit und Titanit verwendet, inzwischen schied sich ein weit anorthitärmerer Plagioklas aus, der die Entwicklung der dunklen Minerale schließlich überdauerte. Der Quarz füllte als letzter die Zwischenräume.

Auf dem Berge Zkuḳ in der Landschaft Sitâma steht ein Granitporphyr (21) an; in seiner punktierten grauweißen Grundmasse liegen große Einsprenglinge von Kalifeldspat verstreut. Die Zwischenmasse ist in ihrem Gefüge ziemlich einheitlich aufgebaut. Eigene Krystallformen treten weniger hervor; am ehesten noch bei den Plagioklasen gegen den Quarz, schlechter sind sie gegen den Mikroklinperthit ausgebildet. Der Plagioklas (Kern: 16⁰/₀, Hülle: 7⁰/₀ An) ist meist nach dem Albitgesetz verzwillingt. Quarz und Mikroklin verteilen sich in buchtigen Körnern gleichmäßig durch das ganze Gestein. Der Biotit ist gänzlich zersetzt.

Aus derselben Gegend stammt (26) ein lila Granit mit blaßgefärbten Feldspateinsprenglingen in einer mittel- bis feinkörnigen hellen Grundmasse. Die dunklen Gemengteile (zersetzter Biotit) sind sparsam und regelmäßig verteilt. Äußerlich erinnert er an (36). Dieser quarzreiche Granitit besitzt eine schön entwickelte Erstarrungsstruktur; die Plagioklase (Kern: rundlicher Oligoklasalbit, Hülle: Albit) liegen auch hier (wie bei den Monzoniten) im Orthoklas eingebettet. Der Kalifeldspat kantet nur gegen den Quarz mit Krystallumrissen, an Menge übertrifft der Plagioklas den Kalifeldspat. Quarz ist durchaus Lückenbüßer.

Ein Quarzdiorit von mittlerem Korn aus der Umgebung von Aḳaba (23) ist infolge Neubildungen ziemlich verändert (Chlorit und Epidot). Der Plagioklas (Kern: saussuritisierter Labrador, Hülle: Oligoklas von 20⁰/₀ An) tritt in langen, breiten, gut ausgebildeten Leisten auf. Orthoklas fehlt. Der Quarz füllt die Zwickeln zwischen den älteren Gemengteilen. Die blaugrüne Hornblende hat noch manchmal einen braunen reliktischen Kern: α: grünlichbraun $\ll \beta$: braun $= \gamma$: braungrün; die neugebildete Hornblende: α: gelbgrün $\ll \beta$: schmutziggrün $= \gamma$: blaugrün; an den Enden zerfällt die Hornblende in Nadeln, die in den Plagioklas hineinspießen. Der Biotit ist offenbar unter dem Einfluß des Kiesgehaltes in Chlorit umgewandelt. Die ältere Hornblende und der Biotit schieden bei ihrer Veränderung sekundär Titanit aus. Übergemengteil: Apatit.

Südlich von Haḳl im Wadi Gurfejn (Elw as Sir) wurde ein ziegelrotes granitisches Ganggestein gefunden (42). Seine großen roten Feldspate sind zu Klumpen verwachsene zersetzte Orthoklase, zum Teil sind es vereinzelte veränderte Plagioklastafeln. Die Zwischenmasse ist ein schriftgranitisches Gemenge von Quarz und Feldspat, in der kleine prismatische Oligoklase schwimmen. Die dunklen Gemengteile verstreuen sich auf enge Nester zwischen den Feldspaten; sie sind aber in Chlorit und Titanit umgewandelt. Übergemengteile: reichlich große Zirkone und Apatit. Epidot als Neubildung.

Ebenfalls aus dem Wadi Gurfejn stammen zwei Alkaligranitporphyre (17, 18) mit rötlichen Feldspateinsprenglingen in einer violetten Grundmasse.

(17). Die großen Mikroperthite sind meist gerundet, nicht selten protoklastisch zerbrochen und mit Quarz verheilt. Die Quarzeinsprenglinge sind korrodiert und dann später wieder weiter-

gewachsen. An die großen Feldspate (Mikroklin) setzen sich moosartige schriftgranitische Flecken von Quarz und zersetztem Feldspat an. Nur kleine Albitkörner (10$^0/_0$ An) unterbrechen den Mikropegmatit. Etwas Ägirin umsäumt die großen Alkalihornblenden, kommt aber auch in selbständigen Fetzchen im Gestein vor. Die Hauptmasse der dunklen Minerale gehört einer hastingsitischen Hornblende an (sehr dunkel gefärbt, einachsig, die Doppelbrechung reicht nicht über die Farben der ersten Ordnung hinaus, Dispersion und Auslöschungsschiefe sind sehr groß, γ: schwarzgrün bis blauschwarz $\gg \alpha$: bräunlichgrün). Um den Hastingsit siedelt sich zunächst als Fortwachsung ein Riebeckit an ($c\alpha'$: klein, α': dunkelblau, γ': schwarz, die Doppelbrechung ist kleiner als die des Hastingsit, Umwandlung des Riebeckits in Brauneisen), als äußerste Hülle, wie erwähnt, ein Ägirin. Übergemengteile: große Zirkone und Titanite.

(18) sieht dem vorigen recht ähnlich. Die schönen Hornblendedurchschnitte des Hastingsit zeigen α: graugrün bis gelblich $\ll \gamma$: schwarzblaugrün. Er wandelt sich in eine blaugrünliche Hornblende und Roteisen um.

Auf dem Berge Zḳuḳ wurden außer (21 und 26) noch zwei Granitmylonite geschlagen (19, 24).

(24) dürfte die mylonitische Fazies des Granites (26) sein. Es ist ein mittel- bis feinkörniges Gestein mit einem recht ungleichmäßigen Gefüge; die großen fleischroten, matten Feldspate, der graubraune Quarz, verteilt in unregelmäßigen Flecken und Schwielen, geben dem Gestein ein mylonitisches Aussehen. Feine Mörtelstreifen durchziehen diesen zertrümmerten Granit, sie zerschneiden die großen zersetzten Feldspate in mehrere linsenartige, gegeneinander verschobene Stücke. Die Plagioklase zwischen den Gleitlinien ($\sim$ 12$^0/_0$ An) grenzen gegen den nicht zertrümmerten, beziehungsweise nicht neugebildeten Quarz noch ziemlich gut ab. Im Schutte oder mit Kalkspat als Kluftfüllung kommt als Neubildung ein zitronengelber Pistazit hinzu.

(19). Auch dieses rötliche, ziemlich grobkörnige Gestein sieht wegen seiner streifigen und fleckigen Beschaffenheit recht unruhig aus. Die dunklen Gemengteile sind zersetzt. Die großen Mikroklinindividuen haben sich gänzlich in Schachbrettalbit (8 bis 12$^0/_0$ An) verändert, die Umwandlung geht verzugsweise von den Perthitspindeln aus. Die langen breiten Albitleisten (5$^0/_0$ An) kanten gegen den Schachbrettalbit mit deutlichen Krystallumrissen ab. Akzessorisch sind große Zirkone. Wie erwähnt, ist dieses Gestein ziemlich heftig durchgearbeitet; schmale unregelmäßige Zertrümmerungsadern durchziehen den Schachbrettalbit. Die großen Plagioklase sind zerbrochen, mehrere Scharen von Gleitflächen zerlegen sie in flache auseinander bewegte Linsen. Die größeren Quarze sind bereits in Körner zerfallen.

Der Granitit (34) aus dem Wadi al Emran bei ʿAḳaba ist ein grobkörniges, grauweißes Gestein mit porzellanartigen Feldspaten. Die großen Karlsbader Zwillinge sind durchwegs Schachbrettalbit,

in den Feldern dazwischen machen sich größere Albitleisten breit. Die Lücken füllt ein Mosaikgemenge von idiomorphen Albitkörnern, Schachbrettalbit und Quarz aus. Die Bildung von Schachbrettalbit geht von den benachbarten Albiten, insbesondere von den Perthitspindeln aus. Nebengemengteile: Apatit, Titanit; Goethit als Neubildung.

Aus der näheren Umgebung von ʿAḳaba stammen zwei Granodiorite (Tonalite)-porphyrite (25, 29).

Der eine (25) hat große graurote Plagioklase in einer schwarzgrauen Grundmasse. Die tafeligen Plagioklaseinsprenglinge sind häufig zu Klumpen verwachsen; den Kern bildet ein Andesin von 30% An, allerdings ist er in der Regel von Glimmer und Epidot durchsetzt; an den Kern schließt sich eine schmale Zone von Albitoligoklas und endlich ein Kalifeldspatsaum an, der in Mikropegmatit übergeht. Der Albitoligoklas tritt auch in kurzen, schön umrissenen Leisten auf, die scharf von dem borkenartigen Quarz-Orthoklasgemenge abstoßen. Dieser feinverwachsene Schriftgranit läßt manchmal große Karlsbader Zwillinge erkennen, die von den Quarzschnüren durchwachsen sind. Vom Schriftgranit aus schließt der Quarz mit derselben Orientierung wie im Schriftgranit die Lücken im Gestein; grünlichbrauner Biotit sammelt sich in wenige Häufchen. Die großen faserigen fleckigen Individuen der blaugrünen Hornblende mit ihren reichlichen Erzeinschlüssen sehen wie Uralit aus, ganz im Gegensatz zu den kleinen einheitlichen selbständigen Hornblendesäulchen. Durch spätere Einflüsse ist die Hornblende in ein Strahlstein-Chloritgemenge umgewandelt worden.

Das andere Gestein (29) ist eine feinkörnige graugrüne Felsart mit Einsprenglingen von Pilit und Plagioklas. Sehr auffällig fürs freie Auge sind große, rundliche Quarzkörner. Im übrigen gleicht dieser Quarzdioritporphyrit dem in (36). Der ältere Plagioklas bildet mit seinen großen Tafeln ein grobmaschiges Gitter, in dem die jüngeren Plagioklase, der poikilitische Mikroklin und der Quarz den Platz einnehmen. Der angegriffene Kern ($\sim$ 50% An) und die Hülle (15% An) des Plagioklases zeigen gegen die blaugrüne Hornblende und gegen den olivgrünen Biotit dasselbe Verhalten wie in (36). Die rundlichen Quarzkörner, die einen Reaktionskranz von feinkörniger Hornblende und braunem Glimmer zeigen, sind wohl fremde Einschlüsse, während der übrige Quarz, der als Lückenfülle die Ausscheidung der Gemengteile abgeschlossen hat, dem Gesteine angehört.

Ein durch die Ausbildung naheverwandtes Ganggestein von mittlerem bis feinem Korne und grauer Farbe wurde nördlich von Bedʿ gefunden (22). Es sieht wegen der gleichmäßigen Verteilung von dunklen und hellen Gemengteilen gesprengelt aus. Der Anorthitgehalt des Kerngerüstes steigt über 60%, in der Hülle sinkt er auf $\sim$ 22%. Der Pilit besitzt dieselben Eigenschaften wie in den vorigen Gesteinen. Die große graugrüne uralitische Hornblende enthält einen etwas blasseren fleckigen, manchmal noch bräunlichen Kern mit den ursprünglichen Erzeinlagerungen des Augits. Der Unterschied

dieses Uralits von der schmächtigen mikropegmatitisch von graubraunem Biotit durchwachsenen Pilithornblende ist recht augenfällig. Die dicken Plagioklastafeln weisen ausgezeichnete Umrisse gegen den jüngeren Mikroklin und gegen die Quarzfülle auf. Unter den Übergemengteilen ist der rötliche Titanit älter als die Hornblende und Apatit.

An diese Tiefen- und Ganggesteine will ich hier die Feldspat- und Glasbasalte des nördlichen Heǧâs anschließen. Es sind atlantische Felsarten von einförmigem Mineralbestande meist mit Titanaugit, basischem Plagioklas, Olivin und Glas. Erz ist in jedem dieser Gesteine reichlich vertreten. Die Struktur wechselt. Der Olivin wandelt sich in eine braunrote Substanz um. Die gewöhnlich schwach zonar gebauten Plagioklase löschen wellenförmig aus, wohl infolge Spannungserscheinungen während der Erstarrung.

Aus dem Wadi Umbare bei der römischen Ruine Rwâfa stammen (7, 8, 15, 27, 43). Es sind durchwegs doleritische Feldspatbasalte, die sich voneinander nicht wesentlich unterscheiden.

(27) ist ein graues, geflecktes Gestein, dessen ophitische Struktur bereits mit freiem Auge erkannt werden kann. Die fluidale Anordnung der Plagioklase geht durch die Pyroxene hindurch. Die Flußbewegungen haben sich hier in der ophitischen Struktur abgebildet. Größere Plagioklase mit etwa 70% An, kompliziert verzwillingt, und Olivinkörner stecken in einer bunten Zwischenmasse. Diese besteht aus einem intersertalen Netzwerk von Plagioklasleisten und Olivin. Der lappige, braunviolette Titanaugit, der die Hauptmenge der Zwischenmasse ausmacht, wird von den Plagioklasleistchen zerschnitten. Reichlich Erz. Spärlich sind die gegen den Feldspat idiomorphen Körner eines sodalithähnlichen Minerals (zersetzt).

Noch schöner ist die ophitische Struktur bei (43) entwickelt. Sonst gleicht dieser Feldspatbasalt ganz dem vorigen bis auf das Vorkommen des Sodaliths.

In dem schwarzen ophitischen Feldspatbasalt (8) spielen radialstrahlige chloritische Veränderungsprodukte eine gewisse Rolle: Der Kern ist ein farbloser Chlorit, die Hülle ein bräunlicher Nontronit und die Zwischenzone graugrüner Delessit. Die optische Orientierung dieser drei Chlorite ist dieselbe, es ändern sich aber Farbe, Pleochroismus und Doppelbrechung.

In dem grauen Dolerit (15) ist die ophitische Struktur wegen der vielen Augitzentren nicht mehr so rein, vielmehr zwängen sich die zu fluidal angeordneten Paketen zusammengeschweißten Plagioklase ($\sim$ 70% An) zwischen die Pyroxenanhäufungen durch. Bei näherem Zusehen ist freilich der Augit zwischen die Leisten geklemmt. Sogar das Erz wird von dem Plagioklas zerschlitzt. Die Fülle ist ein farbloses, isotropes Mineral $n \ll$ Kan. (Analcim?). Der Olivin (normale Zonenstruktur) wiederholt sich in der Grundmasse in kleinen idiomorphen Körnern.

(7) hat porphyrische Struktur; den Einsprenglingen gehören optisch neutraler Olivin und basischer Plagioklas (Bytownit) an.

Die Grundmasse zeigt ein intersertal-poikilitisches Gefüge von Plagioklas kleinen Augithäufchen und Olivin. Die Füllmasse besteht aus Plagioklas und etwas Sanidin (?); infolgedessen schließen die großen unregelmäßig begrenzten Plagioklaseinsprenglinge in der Hülle die übrigen Grundmassegemengteile ein, während der Kern einschlußfrei ist. Die spärlichen Mandeln enthalten am Rande Analcim, im Innern Kalkspat.

ONO des Brunnens Gdejjed wurde ein graugrüner porphyritischer Stein (3) gefunden mit zahlreichen, stark verzwillingten Oligoklas einsprenglingen (etwa 14$^0/_0$ An) in einer fluidalen Masse von Albitleistchen. Kalifeldspat konnte in diesem unfrischen Gesteine nicht festgestellt werden. Der Feldspat ist umgeben von Chlorit- und Epidotkrümmelchen, manchmal verdrängen sie auch den Plagioklas. Diese Veränderung geht von Adern mit Chlorit, Epidot, Muskovit und Titanit aus, die das Gestein durchziehen. Reichlich Apatit in großen Krystallen mit einem braunen pleochroitischen Kerne. Vielleicht sind die sauren Plagioklase nur Pseudomorphosen nach basischen Feldspaten. Die ursprünglichen dunklen Gemengteile sind auch nicht mehr in Spuren zu erkennen.

Aus derselben Gegend stammt ein gänzlich verändertes Erstarrungsgestein (39). Seine Gemengteile sind vollständig verändert. An ihre Stelle treten Albit, Hornblende und Epidot und Quarz. Die Einsprenglinge sind jetzt eine durchlöcherte Hornblende, die in ihren Umrissen an ehemaligen Olivin oder Pyroxen erinnert. Die Grundmasse ist ein feines Gemenge von Klinozoisit, Hornblende und Albit, schließlich etwas Quarz. Merkwürdigerweise hat sich ein fremder Quarzeinschluß erhalten.

Die folgenden Feldspatbasalte stammen aus der Landschaft Harra as Šejbân; sie sind nahe verwandt mit denen der Ruine Rwâfa. Als jüngster Gemengteil tritt meist Sanidin oder Analcim auf. Dieser ist in zwei Fällen ein Umwandlungsprodukt nach Feldspat.

(28) ist ein rötlichgrauer, dichter Basaltmandelstein mit vereinzelten Einsprenglingen von Olivin. Die Grundmasse besteht aus einem intersertalen Gemenge von bräunlichgrünem Augit, zarten Plagioklasleistchen sowie Erzkörnern. Die Mandeln werden hauptsächlich von blaßrotem Analcim und Kalkspat gebildet. Analcim ist auch in der Grundmasse ein weitverbreiteter Gemengteil. Fülle Sanidin (?).

(16). Dieser doleritische Feldspatbasalt mit wenigen Olivineinsprenglingen besitzt eine ophitische Grundmasse. In dieser spielt neben kleinen Olivinkörnern ein basischer Plagioklas (Kern: 65$^0/_0$ An, Hülle: basischer Andesin) die Hauptrolle. Häufig ist er analcimisiert. Der ophitisch zerschnittene Pyroxen gehört einem Titanaugit an ($c\gamma$: 50°, γ: bräunlich, β: violett, α: violett, B: $\rho > v$). Mandeln mit Natrolith, Analcim und Kalkspat.

Dem vorigen ähnelt ein aschgrauer, eigenartig getupfter Dolerit (6). Als Einsprengling gesellt sich zum Olivin noch basischer Plagioklas.

Aus der Gegend südwestlich von Tebûk liegt ein Handstück eines schwarzgrauen feinkörnigen Basaltmandelsteines (10) vor. Der gutkrystallisierte Olivin ist der älteste Gemengteil. Die reichlichen Plagioklasleisten (65% An) zerlegen auch hier die kleinen Titanaugite (ohne Zonen- und Sanduhrbau) in Stücke. Mit dem Plagioklas tritt auch der Olivin in der zweiten Generation auf. Die Mandeln enthalten im Kern Kalkspat, herum rötlichen Natrolith und schließlich einen schmalen Streifen mit Skeletten von Ilmenit und Plagioklas.

Die übrigen Feldspatbasalte führen als letztausgeschiedenen Gemengteil Sanidin (11, 12, 31, 37).

(11). In diesem Feldspatbasalt tritt nur der Olivin in der ersten Generation auf; er wiederholt sich auch in der Grundmasse neben gelbbraunem Augit, basischem Plagioklas und Erz. Die Lückenfülle ist Analcim, der wohl ganz aus Sanidin entstanden ist.

Auch bei dem grauen, dichten Basalt (12) gehört nur der Olivin zu den Einsprenglingen. Die kräftig gefärbten Titanaugite, gewöhnlich in Häufchen und Korngemengen, umsäumen gern die älteren Plagioklase. Diese bilden ein Netzwerk, in dessen Maschen die kleinen Augite zusammen mit den jüngeren Plagioklasen und Erzkörnchen eingezwängt sind; dabei bewahren die älteren Pyroxene gegen die jüngeren Plagioklase durchaus ihre Krystallform. Die Fülle ist Sanidin, der stellenweise in Zeolith umgewandelt ist.

(31) ist ein porphyrisches, schwarzgraues, basaltisches Gestein mit Einsprenglingen von Olivin und Plagioklas (70% An im Kern). Die Grundmasse setzt sich der Hauptsache nach aus großen violetten Titanaugiten zusammen, die von den Plagioklasleisten zerstochen sind. Olivin wiederholt sich auch hier wieder in der Grundmasse. Lückenfülle etwas Sanidin.

(37) ist wohl der typische Vertreter der Sanidin führenden Feldspatbasalte. Die porphyrische Struktur wird durch die glomerophyrische Verwachsung von Titanaugit und Olivin hervorgerufen. Der zonargebaute Pyroxen besitzt die üblichen Eigenschaften des Titanaugits (Kern: farblos, Hülle: violett). Die jüngsten Augitprismen gehören einem grünen Alkaliaugit an. Augit und Olivin treten wieder in der Grundmasse auf. Gegen den Pyroxen verschwinden beinahe die Plagioklasleisten. Im Kern sind diese basischen Feldspate frei von den Einschlüssen, nur die Hülle umschließt Olivin, Augit und Erz. Die Lücken füllt Sanidin aus ($\gamma' <$ Kan., Nephelin konnte auch nicht mittels Salzsäure nachgewiesen werden).

Die Laven des Vulkans Hala l Bedr — des Sinai A. Musils — gehören zu den glasreichen Basalten. Sie sind teils porös, teils schlackig blasig, teils fladenartig entwickelt. Die oxydierten Laven haben eine rötlichbraune Farbe, die anderen sind schwarz. Flußstruktur und Protoklase treten häufig auf. Reichlich fremde Einschlüsse.

(1) ist ein schwarzbraunes, schwammiges Gestein mit porphyrisch-pilotaxitischer Struktur. Der ersten Generation gehören Olivin und ein Titanaugit (Kern farblos, violette Hülle) an. Die Umrisse des Pyroxens sind zerhackt. Häufig verwachsen die Augite

miteinander zu Knäueln, stellenweise sind die Pyroxene auch protoklastisch verbogen. An Zahl treten sie gegen den Olivin zurück. Einsprenglinge von Plagioklas (etwa 57% An) sind ziemlich selten. Die Feldspate krystallisierten zum Teil mit den Pyroxenen aus, der Kern der Labradormikrolithen ist einschlußfrei, in der Hülle stecken nicht selten protoklastich verbogene Augitstäbchen. Ein seltener Übergemengteil ist ein korrodierter Picotit. Dunkles Glas verkittet die Einsprenglinge. Dem hydrothermalen Abschnitt der Gesteinsverfestigung gehören Zeolithdrusen an mit spießig hineinragenden farblosen Augiten. Fremde Einschlüsse: olivbrauner Biotit, magmatisch zerfressen und aufgeblättert, mit Erzsaum. Mikroklin. Zersprungener Quarz mit Porrizinhülle (Ägirin: $c\alpha'$: 3°). Ein solches Quarzkorn enthält auch ein Titanitdurchschnitt. Plagioklas mit korrodiertem Kern von Oligoklas 20 bis 25% An, Hülle etwa 40% An., reich an Erz und Glas. Es sind dies die Gemengteile eines Granites (oder Arkose?), der wohl bei der Eruption in seine Bestandteile zerfallen ist.

Strukturell nahe verwandt mit dem vorigen ist (13), nur überwiegt hier das Glas (hyalopilitisch), Protoklase und Flußstruktur sind auch hier vorhanden. Fremde Einschlüsse: graubraune Hornblende ($c\gamma'$: 10°, kräftige Dispersion, β: olivbraun α: bräunlichgelb, schmaler Opazitsaum). Sie dürfte wohl durch Oxydation aus einer gemeinen grünen Hornblende hervorgegangen sein. Größere zerbrochene Plagioklase (20 bis 25% An) besitzen etwas Porrizin an der Außenseite gegen den Basalt. Kalifeldspat.

(30) ist ein dichter, schwarzer Basalt, reich an Glasschlacken. Unter den Einsprenglingen übertrifft der oft zersprungene Olivin weit den Titanaugit. Der Kern des Augits der ersten Generation ist farblos, die Hülle grauviolett, in der Regel zerfranzt. Die Grundmasse ist ein Pilz von feinen Labradorleistchen, Augitkörnern und Erz. Manchmal sammelt sich das Erz in Häufchen an, die die Form von Hornblendedurchschnitten besitzen (Resorbtion). Die Fülle ist wieder dunkles Glas. Mandeln mit Kalkspat und Analcim. Fremde Einschlüse: Oligoklas (25% An) mit einem basischen Reaktionssaum von 60% An. Quarz mit Porrizin.

(5) ein brauner schlackiger Glasbasalt mit porphyrisch hyalopilitischer Struktur hat als Einsprenglinge wieder Olivin und graugrünlichen Augit. Einzelne dieser Augite schließen sagenitartige Erzgewebe ein, vermutlich handelt es sich um Entmischung eines an Titan reichen Augites. Die Plagioklashärchen (65% An) suchen zu Einsprenglingen heranzuwachsen, eine zweite Generation dunkler Minerale fehlt.

(33) ein fluidaler, glasreicher Basaltmandelstein, gleicht ganz dem vorigen. Zu den fremden Einschlüssen Quarz, Oligoklas gesellt sich noch der Kalifeldspat.

(38) ähnelt wieder (5). Die Glasmasse ist in eine rotbraune Masse umgewandelt, so daß sich Olivin und der Pyroxen nur schlecht abheben, zumal auch sie nicht mehr frisch sind.

(32) ist ein schwarzes äußerlich braunes Handstück einer schlackigen Krustenlava. Die Struktur ist wieder porphyrisch-pilotaxitisch. Protoklase häufig. Einsprenglinge von Olivin, Tiaugit mit Korrosionsschläuchen an manchen Körnern, Labrador ($\sim 64\%$ An) liegen in einer fluidalen Grundmasse von Plagioklasleistchen, schmalen violetten Augitprismen eingebettet. Manche von den Pyroxeneinsprenglingen sind durch Protoklase S-förmig verbogen. Fleckenweise Erzanreicherung. Fremde Einschlüsse: Quarz mit großen Titanitindividuen (Porrizinsaum). Mikroklin mit seiner moireeartigen Auslöschung, $\beta < $ Kan. Oligoklas mit Labradorhülle, an einer Stelle hat sich sogar ein Myrmekit erhalten.

An die Gesteine des Heğàs möchte ich noch eines anschließen, dessen genauer Fundort allerdings nicht bekannt ist. Es handelt sich um einen porphyrischen Natrontrachyt (40), der bereits Anklänge an Phonolith zeigt.

Der ersten Generation gehören Kalinatronfeldspate an. Es sind Kryptoperthite, verzwillingt nach dem Albit-Karlsbader und Bavenoer Gesetz. Die optischen Eigenschaften sind wegen der wellenförmigen Auslöschung und der Protoklase nicht sicher zu bestimmen, γ' etwas unter 1·531. Daneben kommt auch etwas saurer Plagioklas in kleinen Täfelchen vor, α' deutlich über 1·531. Außer diesen Feldspaten treten noch dichte glimmerreiche, prismatische Pseudomorphorsen auf, die gegen den Feldspat gut abgrenzen. Sie erinnern an Nephelin. Ziemlich spät und innerhalb kurzer Zeit hat sich ein grüner Ägirin ausgeschieden. Die an den Enden gslappten Prismen enthalten im Kern einen Ägirinaugit, die Hülle besteht aus Ägirin. Zu den jüngsten Gemengteilen zählen die Häufchen von Cossyritskeletten ($\perp\gamma$ $c\beta$ 47°, α: graugrünbraun $\ll$ β: rötlichbraun - violettbraun $<$ γ: schwarzrotbraun, schwache Doppelbrechung).

Gesteine aus dem Taurus.

Bis auf die Serpentine sind es durchwegs dunkle, dichte, atlantische Feldspatbasalte, die mit denen weiter im S sehr nahe verwandt sind. Unsere Basalte stammen von der Nordgrenze der syrischen Tafel aus der Umgebung von Mar'ash, wo sie dem flachlagernden Eozän auflagern. Über die syrischen Basalte des Hauran und denen von Haleb liegen ausführliche Arbeiten von B. Doß und W. Pötz vor.

Arablar 3, (49) ist ein porphyrisch-doleritischer Feldspatbasalt mit ophitisch-intersertaler Grundmasse. Einsprenglinge sind Olivin und stark verzwillingter Plagioklas gegen 82% An. Der Plagioklas übertrifft an Menge den Titanaugit.

Bostandjik 1, (47) ebenfalls doleritisch, ähnlich dem vorigen, nur ist die ophitische Struktur deutlicher.

Bostandjik 11, (53) ist ein brauner porphyrischer Feldspatbasalt mit intersertal-poikilitischer Grundmasse. Zu den Erst-

ausscheidungen gehören Olivin, brauner Spinell und etwas Plagioklas (65% An). Der Rand der leistenförmigen Plagioklaseinsprenglinge umschließt poikilitisch kleinkörnigen Augit und Olivin. Sonst sammelt sich der Augit in den Zwischenräumen der Feldspatleisten. Als Fülle tritt etwas Sanidin auf. Reichlich Erz. — Chabasit? und Kalkspat.

Zeitun 5, (46) ist dem vorigen ziemlich ähnlich, als Einsprenglinge kommen zu Olivin noch Knäuel von Pyroxen hinzu.

6, (45) ist ein ophitischer Feldspatbasalt, dessen Olivin und Pyroxen zersetzt sind. Der Plagioklas enthält im Kern 65% und in der Hülle 35% An.

Basardjik 7, (55). Lesestein eines grauen porphyrischen Feldspatbasaltes mit intersertal-poikilitischer Grundmasse. Einsprenglinge sind wieder Olivin und Titanaugit, beide manchmal glomerophyrisch verwachsen. Olivin fehlt in der Grundmasse. Die Plagioklase begannen sich am Ende der ersten Generation in Form eines fluidalen Geflechtes auszuscheiden, sie sind daher auch nur randlich von den Grundmassemineralien durchwachsen. Im Kern beträgt der An-Gehalt 65% und in der Hülle 35%. An Menge überwiegt er den Augit. Erz.

Bostandjik 8, (52). Dieser intersertale Feldspatbasalt besitzt etwas porphyrische Struktur. Die Einsprenglinge Olivin und Labrador treten deswegen nur wenig hervor.

Bostandjik 10, (54) entspricht im wesentlichen dem vorigen. In der Grundmasse reichern sich die Plagioklasleisten an. Dazwischen lagern die etwas ophitischen Körner von Augit.

Bostandjik 12, (51) ist ein ophitischer Feldspatbasalt mit Olivin, Titanaugit und einem Labrador von 70% An. Den Kitt bildet Glas.

Aus der Randzone (L. Kober) des Taurus bei Mar'ash liegen zwei Proben von Serpentin vor.

Anabar Bere 4, (50) ist ein Bastitserpentin. Große Bastite liegen in einem Maschwerk von Olivinpseudomorphosen, kleinen Bastite und grünlichbraunem Spinell eingebettet.

Basardjik 9, (56) ähnelt dem vorigen, doch tritt etwas Diopsid in kleinen unregelmäßigen Körnern hinzu, Diallagstruktur fehlt diesem monoklinen Pyroxen.

Diese Serpentine liegen in derselben Zone, aus der L. Finckh weiter im S Gabbros und Serpentine bei Antiochia und Ladikije beschrieben hat.

Arbeiten:

Kober L., Geologische Forschungen in Vorderasien, I. Teil: A. Das Taurusgebirge. B. Zur Tektonik des Libanon. Denkschr. d. Akad. d. Wiss in Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 91, 1915.

II. Teil: C. Das nördliche Heĝâs. Bd. 96, 1919.

Burton R. F., The Land of Midian, London, 1879.

Hull E., Mount Seir, Sinai and Western Palestine, 1885.

Barron T., The topography and geology of the peninsula of Si W port. Cairo 1907.

Hume W. F., Dasselbe, SE port. 1906.

Mrazek L. und Rotman D., Contributations a la Petrographie de l'Egypte. I., II. T., Bull. d. l. sect. scient. d. l. acad. Roumaine, IV., 1915/16.

Schürmann H. M. E., Beiträge zur Petrographie der östlichen arabischen Wüste. Centr.-Bl. f. Min., 1921.

Blanckenhorn M., Handbuch der regionalen Geologie: Syrien, Ägypten.

Fuchs E., Beiträge zur Petrographie Palästinas und der Hedschasprovinz. Neues Jahrb. f. Min., B., Bd. 40, 1916.

Doß Bruno, Die basaltischen Laven und Tuffe der Provinz Hauran und vom Diret el Tulul in Syrien. Tscherm. min.-petr. Mitt., 7, 1886.

Finckh L., Beiträge zur Kenntnis der Gabbro und Serpentingesteine von Nordsyrien. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges., 50, 1898.

Pötz W., Beiträge zur Kenntnis der basaltischen Gesteine von Nordsyrien. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges., 48, 1896.

Krenkel E.: Geologie Afrikas. I., Berlin 1925.

Herrmann E., Über Eruptivgesteine der Arabischen Wüste. N. Jb. f. Min., Geol.-Pal. Abt. A, 51/1925.